تلوث المياه الجوفية لبعض المناطق الواقعة بين جدول الكفل وشط الهندية

م.م.كفاية حسن ميثم الياسري

جامعة بابل / كليـة التربية الأساسية

Kifaya Hassan 1234 كفاية حسن ميثم الياسري

الكلمات المفتاحية:مصادر المياه الجوفية وأسباب تلوثها ومزايا استخدامها

key words:Groundwater sources and causes of pollution and the benefits of use

المقدمة :-

المياه الجوفية عبارة عن تلك المياه الموجودة تحت منسوب سطح الأرض وتشكل كل أو بعض الفراغات لدر الموجودة في التكوينات الصخرية وهي في الأصل من مياه الأمطار أو مياه الأنهار أو المياه الناتجة عن انصهار الجليد حيث تتسرب الى باطن الأرض وتكون طبقة من المياه الجوفية وتكون على نوعين مياه قريبة من سطح الأرض كما في منطقة الدراسة ومياه جوفية بعيدة عن سطح الأرض وتعد المياه الجوفية رغم بعد بعض طبقاتها عن مستوى سطح الأرض من أهم مصادر المياه العذبة السائلة وقد حظيت باهتمام كبير من المتخصصين في مجال حماية البيئة .ويقصد بتلوث المياه حدوث تلفا وفساد لنوعية المياه على نحو إلى حدوث تلوث وخلل في نظامها مما يقلل من قدرتها على أداء دورها الطبيعي ويجعلها تفقد الكثير من قيمتها الاقتصادية وتتسبب في إضرار صحية وبيئية كثيرة عند استعمالها .اذ يتلوث الماء عن طريق العديد من المخلفات الإنسانية والنباتية والمعدنية او الصناعية او الكيماوية كما هو الحال في منطقة الدراسة باعتبارها منطقة زراعية ذات تربة خصبة صالحة للزراعة وتربية الحيوانات .اذ تتجمع المياه الجوفية تحت قشرة الأرض الخارجية وتعتبر هذه المياه مناهم المصادر المائية التي توليها ابلغ الاهتمام للمحافظة عليها ومنع التلوث البيئي من الإلحاق بها ، فالتلوث البيئي والاستخدام العشوائي يهديه ثروات المياه الجوفية في العراق و في منطقة الدراسة حيث تكون المياه قريبة من سطح الارض وان سكان هذه المناطق يستخدمونها لأغراض المنزلية وسقي المزروعات إثناء شحه المياه عن طريق الابار الارتوازية (البرينة). وقد ظلت الابار الجوفية لعقود طويلة تشكل اهم مصادر المياه البعيدة عن التلوث نتيجة لما تقوم به التربة من ترشيح لمياهها لكن هذا الاعتقاد بدأ يتغير الان ،ففي كثير من الحالات تكون الابار قريبة من سطح الارض و هو ما يزيد من فرصة للتلوث البيولوجي او الكيميائي وهذا ما نلاحظه في منطقة الدراسة لانها الواقعة بين شط الهندية وجدول الكفل وتتعرض للفيضان اثناء فترة الزيادة المائية مما تكون المياه الجوفية قريبة جدا من سطح الارض لا تتجاوز بضعة سنتمترات.اما الابار التي يزيد عمقها عن (٤٠- ٥٠) قدما ،تقل فرصة التلوث فيها ، لان المياه تمر في هذه الحالة عبر طبقات مسامية نصف نفاذة تعمل على ترشيح المياه وتنقيتها من معظم الشوائب . كذلك ان المياه الجوفية تتلوث بسبب مخلفات ونفايات المصانع و الانابيب النفطية والمناجم والمواد المشعة ، بالإضافة الى الملوثات الناتجة من الزراعة بسبب استخدام الاسمدة الصناعية والمبيدات الحشرية وفضلات الحيوانات البرية وهذا ما شاهدناه في منطقة الدراسة اثناء الدراسة الميدانية لأنها تشتهر بتربية الاغنام والابقار والجاموس والماعز وعند حدوث تلوث للمياه الجوفية يصعب التخلص من هذا التلوث، اواجراء اي معالجة للمياه الموجودة الطبقات الحاملة حيث يؤدي تلوث المياه الجوفية الى الحد من استخدام المياه في الاغراض المختلفة بالاضافة الى الاضرار بحياة الانسان والحيوان والنبات عن طريق التسبب بالأمراض المختلفة

المبحث الأول الإطار النظري للبحث

مشكلة البحث :- ما هي أسباب تلوث المياه الجوفية فالمنطقة المحصورة بين جدول الكفل وشط الهندية وماهي نوعية تلك المياه ومدى صلاحيتها للاستعمالات المختلفة في منطقة الدراسة .

فرضية البحث:-للأنشطة البشرية المختلفة المتمثلة بالنشاط الزراعي والنشاط المدني علاقة مباشرة بتلوث المياه الجوفية في منطقة الدراسة .

هدف البحث :- برزت الحاجة لهذه الدراسة نتيجة الشحة الحاصلة في المياه والتي تعرضت لها منطقة الدراسة وقلة المياه السطحية المتمثلة بشط الهندية وجدول الكفل نتيجة انخفاض منسوب مياه شط الهندية الذي يسبب عدم صعود الماء الى الجداول والانهار المتفرعة منه إذ أدى الى تحديد التلوث المحتمل بعدد من العناصر الكيمياوية والفيزيائية للمياه الجوفية في منطقة الدراسة .

أهمية البحث :- تكمن اهمية البحث في كون المياه الجوفية من اهم مصادر المياه العذبة السائلة ، مما يبرز اهميتها والدور الكبير الذي تلعبه من حاجة الانسان من المياه في منطقة الدراسة التي تقع بين شط الهندية وجدول الكفل ولهذا تكون قريبة من سطح الارض لذا يمكن استخدامها في سقي المحاصيل والحيوانات والاستخدامات البشرية الاخرى خاصة وقت الجفاف كانت المنطقة تعتمد اعتماداً كليا على تلك المياه حتى انها استخدمت للشرب من قبل بعض الناس.

جيولوجية منطقة الدراسة

تقع منطقة الدراسة في قضاء الحلة التابع لمحافظة بابل ضمن نطاق السهل الرسوبي في منطقة الرصيف غير المستقر نسبة الى التقسيم التكوني للعراق حيث يقع هذا النطاق الذي يسمى نطاق وادي الرافدين بين جبال زاكروس في الشمال الشرقي والهضبة العربية المستقرة في الجنوب الغربي وتغطي منطقة البحث بصورة عامة الترسبات الحديثة من العصر الرباعي البلايستوسين وتتميز ترسبات هذا العصررسوبيات السهل الفيضي لكل من نهر الفرات وفروعه وهذه الترسبات تتكون بصورة عامة من طبقات رقيقة من الرمل الناعم والغرين والطين ،اما الترسبات الريحية توجد في الاجزاء الشرقية من المحافظة[١].

<u>جيمورفولوجية منطقة الدراسة:</u> _تقع منطقة الدراسة في محافظة بابل ضمن منطقة السهل الرسوبي الذي يتميز بانبساط سطحه وانبساطه وقلة انحداره العام حيث تبلغ درجة الانحدار حوالي (٢٢)سم لكل كيلومتر .وتوجد بعض الكثبان الرملية في بعض المناطق مثل جنوب مدينة الحلة هذه الكثبان ذات قواعد ثابتة ولكن قممها متحركة تشكل منها الرياح أشكالا حسب اتجاهها. ان الزراعة ادت الى رفع مستوى التربة بمعدل (ا) ملم في العام .ان المياه الجوفية على العموم تكون ذات اعماق قريبة من السطح وملوحتها تتراوح بين (١٠٠٠٠)الى (٥٠٠٠٠)جزء من المليون لعموم المحافظة اما مركز مدينة الحلة فتكون حوالي (١٠٠٠-٣٠٠٠)جزء من المليون[٢].

هيكلية البحث :- تطرق البحث الى ثلاثة مباحث تناول المبحث الاول بالاطار النظري -مقدمة عن المياه الجوفية -مشكلة البحث-فرضية البحث -هدف البحث -اهمية البحث – حدود منطقة الدواسة-جيولوجية منطقة الدراسة- جيمورفولو جية المنطقة .

المبحث الثاني

مكونات المياه الجوفية- مصادر المياه الجوفبة – أسباب تلوث المياه الجوفية في منطقة الدراسة المبيدات والاسمدة المستعملة في الزراعة -استخدام البيارات للتخلص من مياه الصرف الصحي النفايات- مزايا استعمال المياه الجوفية

---

[١]جواد كاظم المانع ، هيدروكيميائية المياه الجوفية وعلاقتها بمعدنية رسوبيات المياه لمناطق مختاره من محافظة بابل ، رسالة ماجستير ، (غ.م) ، كلية العلوم ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٣ ، ص١٠ .

[٢]عبد الاله رزوقي كربل ، التبين المكاني لكفاية انظمة الصرف (البزل) ، واستصلاح الاراضي في محافظة بابل ، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية الاداب ، جامعة بغداد ، ٢٠٠١.

المبحث الثالث

يتضمن التوزيع الجغرافي لملوثات المياه الجوفية في المنطقة المحصورة بين جدول الكفل وشط الهندية – صلاحية استخدام المياه الجوفية للأغراض المختلفة في منطقة الدراسة – الاستنتاجات– التوصيات–الخلاصة.

حدود منطقة الدراسة :– تتمثل حدود منطقة الدراسة في قضاء الحلة الواقع في محافظة بابل احدى محافظات وسط العراق تمتد بين خطي طول (٢٦– ٤٤) شرقا ودائرتي عرض(٢٩–٣٢) شمالا .

المبحث الثاني

مكونات المياه الجوفية من الأملاح :– [٣] تركيز الأملاح الكلية المذابة في المياه الجوفية هو مشر لتحديد مدى ملاءمتها للاستخدام العام للمياه الجوفية مثل الاستخدام المنزلي والشرب او في الزارعة اوفي الصناعة وتوليد الطاقة. والجدول (١) يوضح التقسيم النوعي للمياه الجوفية طبقا للأملاح الكلية المذابة .

جدول (١) يوضح التقسيم النوعي للمياه الجوفية طبقا للأملاح الكلية المذابة .

نوعية المياه	الأملاح الكلية المذابة ملغرام/لتر
مياه عذبة	صفر – ١٠٠٠
مياه مملحة	١٠٠٠ – ١٠٠٠٠
مياه مالحة	١٠٠٠٠– ١٠٠٠٠٠
مياه عالية الملوحة	أكثر من ١٠٠٠٠٠

مصادر المياه الجوفية :– تقسم مصادر المياه الجوفية الى ثلاث مصادر [٤]

١– **المياه الجوية او المياه المتساقطة :–** وتكون المصدر الأساسي للمياه الجوفية وتشمل تساقط مياه الامطار والماء المنساب على سطح الارض والماء الناتج عن ذوبان الثلوج وذلك لنفاذ هذه المياه الى باطن الارض خلال طبقاتها الصخرية كما هو الحال في منطقة الدراسة .

٢– **المياه الجيولوجية أو الفطرية :–** وتشمل المياه الناشئة او المتكونة من الصخور بين المياه العذبة او البحار وبتماسك حافات الصخور فأنها تختزن قطرات المياه الموجودة بين فراغاتها مكونة احد مصادر المياه الجوفية .

٣– **المياه المجمائية او مياه التبلور من الصهارة :–** وتشمل المياه المصاحبة للفعاليات المجمائية والبركانية التي تحدث أثناء تكون الصخور النارية وتعرف باسم المياه الصاعدة او المياه الباطنية التي تحتوي على نسبة عالية من المعادن الاملاح الذائبة وتكون ذات درجات حرارة عالية

[٣] المصدر:– اياد بركات اعنزه، علوم الارض، ط١، دار صفاء للنشر والتوزيع ، عمان– الاردن،.٢٠٠٨، ص ٧٩.

[٤] فاروق صنع الله العمري ، مبادئ علم الجيولوجيا ، ط١ ، دار الكتاب الجديد ، ٢٠٠١، ص ٢٠٧– ٢٠٨ .

٤- مياه التبلور من الصهارة :- وتشمل المياه المصاحبة للفعاليات البركانية التي تحدث اثناء تكون الصخور النارية وتشمل المحاليل المائية المتبقية من تبلور الصهارة وتعرف بأسم المياه الصاعدة وتتميز بوجود نسبة عالية من الاملاح الذائبة وتكون ذات درجة حرارة عالية وغالبا ما تختلط مع الماء فلتنخفض درجة حرارتها وتقل درجة تركيز الاملاح فيها .

اسباب تلوث المياه الجوفية في منطقة الدراسة

المياه الجوفية هي مصدر مهم جدا من مصادر الثروة المائية التي يمكن الاعتماد عليها

في الزراعة والصناعة ولشرب الانسان والحيوان في حالة نقصان او جفاف المياه السطحية .

اذ تشكل المياه الجوفية حوالي (٠،٥%) من المياه الموجودة على الكره الأرضية لذلك يجب

المحافظة عليها من خطر التلوث . ومن أهم اسباب تلوث المياه الجوفية في منطقة الراسة هي .

١- **المبيدات والاسمدة المستعملة في الزراعة التي تغسلها مياه الامطار ومياه الري** تصل خلال تخللها التربة والصخور الى المياه الجوفية . كما ان مياه الامطار تغسل ملوثات مختلفة مثل المواد السامة والعناصر الثقيلة المختلفة كما هو الحال في منطقة الدراسة باعتبارها منطقة زراعية تستخدم المخصبات والمبيدات الكيمياوية بكثرة . كما انها تتعرض للري الخاطئ أثناء فترة الزيادة المائية لأنها محاطة بنهرين هما شط الهندية غربا وجدول الكفل شرقا . بالإضافة الى ذلك ان المياه الجوفية في منطقة الدراسة تكون قريبة جدا من سطح الأرض بمسافة لا تتجاوز بضع سنتمترات

كونها قريبة من المصادر الرئيسية للمياه مثل شط الهندية وجدول الكفل . لذلك ان جميع الملوثات لها المنطقة تصل يسرعه الى المياه الجوفية وتسبب تلوثها .

٢- **استخدام البيارات للتخلص من الصرف الصحي** يتبع ضعف الطاقة الاستيعابية لشبكات الصرف الصحي في منطقة الدراسة التزايد السكاني والتوسع العمراني لان تربة هذه المنطقة خصبة وقريبة من مصادر المياه كذلك توجد فيها تربة كتوف الأنهار التي تعتبر من اجود انواع الترب لذا تعتبر من المناطق ذات الكثافة السكانية العالية مما يؤدي الى التوسع في استخدام البيارات للتخلص من مياه الصرف الصحي وخاصة في المناطق المكشوفة القريبة من المنازل وعادة تكون بعض هذه البيارات غير عميقة بدرجة كافية أو غير مجهزة على الوجه الأكمل مما يؤدي الى تسرب بعض مكوناتها السائلة او القابلة للذوبان الى المياه الجوفية. [٥]

٣- **النفايات** :- بما ان المنطقة الواقعة بين جدول الكفل وشط الهندية ذات كثافة سكانية عالية تتولد عنها مختلف انواع النفايات اذ ان هذه المنطقة لا تصلها سيارات البلدية الخاصة بالتنظيف لذا تقوم برمي فضلاتها الصناعية او الناتجة عن الاستخدامات المنزلية وغيرها مهما كانت اشكالها سواء صلبة او نصف صلبة او سائلة ترمى في المناطق المكشوفة وتدفن بطبقة رقيقة من التراب وبما ان المياه الجوفية تكون قريبة من سطح الارض فعندما تتعرض هذه المنطقة لترسب المياه الناتجة من سقي المزروعات او الري الخاطئ او المفرط او لسقوط الامطار او تعرضها لمياه البزل تترسي بعض مكونات هذه النفايات بعد تحللها او إذابتها الى طبقة المياه الجوفية . [٦]

مزايا استعمال المياه الجوفية :-

١- خلوها من الملوثات المسببة للأمراض مما يجعل تنقيتها قبل استخدامها في أغراض الصناعة والشرب أمر غير ضروري .

٢- ثبات تركيبها الكيميائي في معظم الحالات .

---

[٥] الباحثة دراسة ميدانية بتاريخ ١٥/٧/ ٢٠١٥

[٦] الباحثة دراسة ميدانية بتاريخ ١٥/٧/ ٢٠١٥

٣- الثبات التقريبي لدرجة حرارتها مما يجعلها أكثر ملائمة وأفضل من المياه السطحية في الاستخدامات المختلفة التي تحتاج إلى مياه ذات درجات حرارة متباينة .

٤- صفاؤها الكبير لبعدها عن المصادر المعكرة للمياه التي توجد على سطح الأرض لذلك تتصف بأنها عديمة اللون في معظم الأحوال كما في منطقة الدراسة. (٧)

٥- لا تتأثر تجهيزات المياه الجوفية بسبب حالات الجفاف الطارئة او القصيرة.

٦- لم يتأثر معظمة بالمواد المشعة وكذلك ببعض المواد المسببة لبعض الامراض .

٧- يتوفر في المناطق التي لا يمكن الاعتماد على موارد المياه السطحية فيها وخاصة اذا كان الماء الجوفي مختزنا في الصخور منذ أزمنة قديمة . (٨)

المبحث الثالث

(التوزيع الجغرافي ا لملوثات المياه الجوفية لبعض المناطق المحصورة بين جدول الكفل وشط الهندية)

والخريطة (١) توضح مواقع العينات في منطقة الدراسة.

الجدول (٢) يبين نتائج الفحوصات الكيمياوية لعينات مختارة للمنطقة الواقعة بين جدول الكفل وشط الهندية لعام (٢٠١٤ – ٢٠١٥) / وحدة القياس ملغم

ت	نوع الفحص	المحددات البيئية	الموقع بشني	الموقع (٢) البصام	الموقع (٣) الخناجات	الموقع (٤) العراية	الموقع (٥) الفنهره
١	التوصيلة الكهربائيةEC	_	2.6	2.8	2.9	2.3	2.7
٢	الحموضة PH	_	8.3	8.2	8.1	8.4	8.7
٣	الزئبق HP	0,002	NIL	0.0025	0.029	0.031	NIL
٤	النيكل NI	0.02	0.126	NIL	0.110	NIL	Nil
٥	الرصاص PB	0.1	Nil	0.068	0.052	Nil	Nil
٦	النحاس cu	1	Nil	0.90	nil	Nil	0.290
٧	الخارصين ZN	0.5	Nil	0.171	0.69	Nil	Nil
٨	الكادميوم CD	0.003	0.002	Nil	0.001	Nil	Nil

(٧) محمد خميس الزوركة، البيئة ومحاور تدهورها واثرها على صحة الإنسان، بدون طبعة، دار المعرفة الجامعية ، ٢٠٠٠، ص٤٢٢-٤٢٣ .

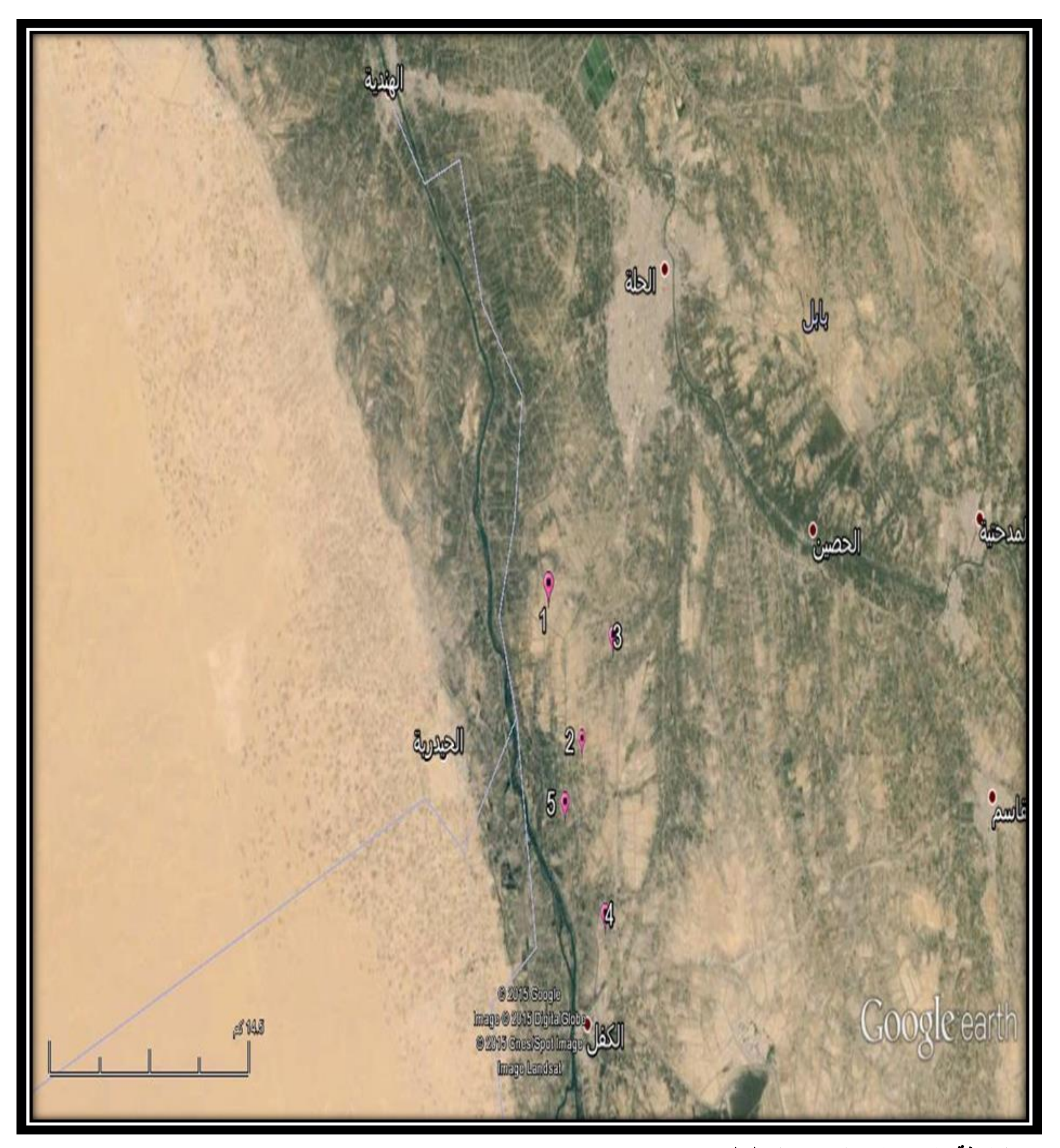
(٨) عبد الاله كربل، التباين المكاني لكفاية أنظمة الصرف (البزل) واستصلاح الأرض في محافظة بابل أطروحة دكتوراه (غ.م) ،جامعة بغداد ، كلية الآداب ، ٢٠٠١ ، ص١٤١ .

٩	الصوديوم NA	_	10.8	10.9	10.7	10.2	10.2
١٠	الكبريتاتSO_4	_	7.00	7.77	7.15	6.55	7.4

نتائج التحاليل الكيمياوية التي أجريت في مديرية بيئة محافظة بابل بتاريخ ١٥ / ٦/ ٢٠١٥ مواقع العينات التي جمعت بتاريخ ٢٠١٥/٦/١٥

خريطة (١)

تمثل توزيع العينات التي جمعت بتاريخ ٢٠١٥/٦/١٥



المصدر:الباحثة بالاعتماد على جدول (٢)

تعد المياه الجوفية من الموارد الطبيعية المهمة الموجودة على اليابسة إذ يتوقف عليها الكثير من الفعاليات والنشاطات البشرية والحيوانية والنباتية . وتختلف مصادرها من مكان الى آخر تبعاً لعدة عوامل اهمها الامطار والمياه السطحية كمافي منطقة الدراسة، بسبب قربها من المياه السطحية المتمثلة بجدول الكفل وشط الهندية. لذلك تم جمع وتحليل خمسة نماذج لخمس بيارات مختارة من منطقة الدراسة لكل نموذج(١٠) عشرة عناصر وبهذا يكون عدد العناصر التي تم تحليلها(٥٠)عنصرا ومركبا كيميائيا وفيزيائيا كما هو موضح في الجدول (١).ومن هذه العناصر

١- التوصيلة الكهربائيEC ويظهر من الجدول (١) ان معدل ملوحة المياه الجوفية لمنطقة الدراسة وللمواقع المتأثرة بالمخلفات الزراعية والحيوانية لكون هذه المناطق الفواكه والخضروات وكذلك أشجار النخيل وخاصة المواقع (٢-٣-٥) تكون المياه الجوفية في هذه المواقع عالية الملوحة طبقا للتصانيف العالمية لمياه الري . نتيجة للري الخاطئ .

٢- القلوية والحامضية PH تكون المياه حامضية اذا كانت قيمة .ph منو 1-6 وقاعدية اذا كانتل.ph بين (١٤-١٨)اما اذا كانت قيمة .ph (7) فتعد المياه مثالية او حيادية .يظهر من الجدول (١) ان .ph للمياه الجوفية في منطقة الدراسة تكون ذات صفة قاعدية ولجميع المواقع المدروسة بسبب قلة وجود ثاني اوكسيد الكاربون الحر في هذه المياه اذ ان ذوبانه في المياه يؤدي الى تحول الماء من الصفة الحامضية الى الصفة القاعدية

٣- الزئبق:- (hg) [٩] ان عنصر الزئبق من العناصر السامة والخطرة واذا ما تواجد في مياه الشرب بنسبة اعلى من تواجده الطبيعي فأنه سوف يكون خطرا جدا على مستخدميه للأغراض الزراعية او الشرب.[١٠] يظهر من الجدول (١) ان مياه منطقة الدراسة غير ملوثة بعنصر الزئبق عدى الموقع (٤) اذ سجل ما مقداره (0.031) ويعزى ذلك الى تعرض هذا الموقع الى المبيدات الحشرية والفطرية كون المنطقة زراعية اضافة الى ذلك ان الزئبق على الجهاز العصبي والجهاز التناسلي فيسبب الارتجاف وعدم الاتزان والفشل الكلوي وعدم انتظام الدورة الشهرية عند النساء والاجهاض والشلل المخي .[١١]

٤- **النيكل** :- **(Ni)** يوجد النيكل في البيئات الحمضية والمؤكسدة وصفة هذه البيئة تنعكس على تواجده في القشرة الارضية على شكل أكاسيد وكربوناتوسيلكات مع الحديد ،ان تركز النيكل في القشرة الارضية يساوي (٠،٠١)% ويزداد تركزه في الصخور القاعدية ويكون مترافقا مع معادن الكوبالت في الظروف المائية الحارة ويوجد النيكل ايضا في الأسمدة العراقية[١٢] يظهر من الجدول (١) ان منطقة الدراسة ولجميع المواقع غير ملوثة بعنصر النيكل .

٥- **الرصاص** :- **Pb** يتواجد الرصاص في العديد من الصخور حيث يتواجد في معادن الصخور النارية فوق القاعدية مثل الألوفين ويكون قليلا في المياه الجوفية بسبب قلة ذوبان مركبات الرصاص في المياه الجوفية.[١٣]يعتبر الرصاص من العناصر السامة للإحياء وزيادة تركيزه يسبب مرض السرطان وتلف الدماغ والتهاب الكلى اي ان رابع مثيلات الرصاص من اخطر انواع الرصاص المجودة في النفط ومشتقاته . ان عنصر الرصاص عنصر سام وتأثيره في المياه اليسرة اكثر من المياه العسرة. يظهر من الجدول (١) ان الحد الادنى للرصاص (nil) والحد الاعلى (0.068) من خلال ذلك تبين بأن مياه منطقة الدراسة غير ملوثة بعنصر الرصاص ولجميع المواقع المدروسة .

٦- **النحاس** :- **cu** النحاس من العناصر الطبيعية الشائعة في الطبيعة حيث يتواجد بشكل كبريتيد او اكاسيد ويزداد تركيزه بإزدياد درجات الحرارة وزيادة الحامضية للمياه (ph) ويتواجد (1.0ppm) في المياه الجوفية واذا زاد تركيز النحاس عن (2.p. p.m)

---

[٩] الباحثة دراسة ميدانية .

[١٠]كفاح صالح الاسدي ،أثر المخلفات الزراعية في تلوث المياه السطحية في النجف ،مجلة بابل للعلوم الانسانية ، المؤتمر العلمي لكلية التربية الاساسية ،المجلد الثاني ،٢٠٠٧ ، ص٢٠٠

[٢] محمد علي زويني ،التلوث الكيمياوي ، مركز دراسات الطاقة العالمية ،لندن ، ٢٠٠٨ ،ص١٠ .

[١٢]ناجح كاظم البديري، دراسة الخواص الكيميائية للمياه الجوفية في مدينة الحلة ومعرفة مصادرها ، مجلة جامعة بابل ،العلوم الهندسية ، المجلد الخامس، العدد الخامس .

[١٣]جواد كاظم مانع، مصدر سابق ،ص٣٠ .

تعتبر المياه سامة وتسبب امراض القي والاسهال وامراض القلب المميتة للإنسان[١٤]. يتراوح تركيز النحاس في منطقة الدراسة حسب الجدول (١) ان الحد الادنى له (nil) والحد الأعلى (0.390) في الموقع (٥) يتبين من خلال ذلك ان منطقة الدراسة غير ملوثة بعنصر النحاس .

٧- **الخارصين :- ZN** ان تركيز الخارصين قليل في المياه الجوفية بسبب قابلية مركباته الضعيفة للذوبان في المياه ذات الحامضية المعتدلة ويزداد تركيزه بازدياد حامضية المياه ويتواجد بشكل ايون عندما يكون ال 7-9(.ph)يظهر من الجدول (١) ان أقل نسبة للخارصين في منطقة الدراسة(nil) وأعلى نسبة (0.171) في الموقع (٢) وهذا يعني ان منطقة الدراسة غير ملوثة بعنصر الخارصين. [١٥]

٨- **الكادميوم :- CD** اهم مصادر الكادميوم هو الأسمدة الفوسفاتية والمياه المنزلية القذرة الثقيلة وفضلات الفعاليات الصناعية ويعتبر عنصر الكادميوم عنصر سام وملوث للبيئة وذو أهمية قليلة في العمليات الحياتية ، يسبب الكادميوم الفشل الكلوي وأزمة رئوية حادة والتهاب وانتفاخ رئوي مزمن يؤدي الاصابة بالسرطان الرئوي [١٦]. يظهر من الجدول (٢) ان الحد الادنى للكادميوم في منطقة الدراسة (nil) والحد الاعلى (0.002) في الموقع (١) من خلال ذلك يتبين ان منطقة الدراسة غير ملوثة بعنصر الكادميوم وان وجد فهو ضمن الحد المسموح به حسب المواصفات العراقية لعام ١٩٩٦ البالغ (0.003) الحد المسموح به للعناصر النادرة في المياه الجوفية .

٩-**الصوديوم :- (na)** الصوديوم من ينتمي الى المعادن القلوية وهو العنصر الوحيد الموجود بكميات كبيرة في المياه الجوفية و تكون املاح الصوديوم عالية في المياه الجوفية حيث يكون تركيزه في المياه الجوفية من (١٠-١٠٠) ملغم/لتر [١٧].يظهر من الجدول (١) غير ملوثة ولجميع المواقع .

١٠:-**الكبريتات :- (SO4)** توجد الكبريتات في المياه الجوفية من الجبس المائي والجبس اللامائي(CASO4) اذ ان الصخور النارية والتحويلية تحتوي على أقل من (١٠٠ ملغرام/ لتر) من الكبريتات بالإضافة الى ذلك انها تحتوي على كبريتات المغنسيوم الذي يسمى ملح ابسم وكبريتات الصوديوم الذي يسمى ملحجولبر وهذه نسب المذاق المر في حالة وجودها بكميات كافية . اما بالنسبة للأشخاص الذين لم يتعودوا على شرب المياه المحتوية على نسبة عالية من الكبريتات تسبب لهم الاسهال . وعند ملاحظة الجدول (١) نلاحظ ان منطقة الدراسة غير ملوثة بهذا العنصر ولجميع المواقع[١٨]

---

[١٤]ثائر صالح محمد العاني ، دراسة هيدروكيميائية ورسوبية لمناطق سباخ وسط وجنوب العراق، رسالة ماجستير (غ ٠م) ، كلية العلوم جامعة بغداد ،١٩٨٦، ص٣٠٢ .

[١٥]سعدي عبد الجبار العاني ، هيدروجيوكيمياء مياه الينابيع الطبيعيةالممتده من هيت الى السماوة- الصحراء الغربية، رسالة ماجستير (غزم) ،كلية العلوم ،جامعة بغداد ، ١٩٨٦ ، ص ١٦٨.

[١٦]محمد علي زويني ، مصدر سابق، ص١٠ .

[١٧]أياد بركات اعنزه ،مصدر سابق ، ص٧٦-٧٧ .

[١٨]اياد بركات اعنزة ، مصدر سابق: ص٧٨.

الاستنتاجات:-

١- تكـون الميـاه الجوفيـة فـي المنطقـة الواقعـة بـين جـدول الكفل وشـط الهنديـة قريبـة جـدا مـن سـطح الارض لا تتجـاوز بضـع سنتمترات.

٢- تعتبر المياه الجوفية في منطقة الدراسة المصدر الثاني بعد المياه السطحية وذلك لان سكان المنطقة يعتمدون اعتمادا كليا على الميـاه الجوفيـة وقت شـحة المياه عن طريق حفر البيـارات (البرينـة) حيث تستخدم لسقي المزروعات ولشرب الحيوانات وكذلك الاستخدام المنزلي مثل غسل الاواني وهذا ما لاحظته أثناء الزيارة الميدانية لمنطقة الدراسة في الوقت الحاضر ، ومن الجدير بالذكر ان سكان المنطقة اثناء حرب الخليج لعام (١٩٩١) على العراق كانوا يستخدمون تلك المياه للشرب ايضا نتيجة لشحة المياه.

٣- تبين ان منطقة الدراسة غير ملوثة بالفلزات الثقيلة والعناصر الكيمياوية الاخرى وان وجد فهو ضمن الحد المسموح به .

التوصيات :-

١- اجراء دراسة مماثلة على مناطق اخرى من قضاء الحلة لاستكمال الرؤية الكاملة عن تلوث المياه الجوفية .

٢- اجراء دراسة مماثلة لحساب العناصر المشعة للمياه الجوفية في آبار منطقة الدراسة وتأثيراتها البيئية .

٣- اجراء دراسة لمعرفة حركة المياه الجوفية في المنطقة المدروسة .

الخلاصة :-

تعتبر المياه الجوفية في المنطقة الواقعة بين جدول الكفل وشط الهندية من المصادر المهمة التي يعتمد عليها وقت شحة المياه لأنها منطقة ذات ترب زراعية خصبة تشتهر بزراعة الفواكه والخضروات بأنواعها وكذلك اشجار النخيل. اذ يتناول هذا البحث دراسة وتحليل اثر المخلفات الزراعية والبشرية في تلوث المياه الجوفية لمنطقة الدراسة ومدى صلاحيتها لمختلف الاستخدامات الحياتية . وقد اعتمدت هذه الدراسة على جمع وتحليل خمسة نماذج لمناطق مختارة من المياه الجوفية للمنطقة الواقعة بين جدول الكفل وشط الهندية . ولكل نموذج (١٠) عناصر كيمياوية وفيزيائية لعام (٢٠١٥) ووجد بأنها غير ملوثة للمياه الجوفية في منطقة الدراسة .

Conclusion

Groundwater is considered in the area between the rump of the Shatt al-table Indian important sources upon which time water scarcity because it is agricultural soils fertile area famous for the cultivation of fruits and vegetables of all kinds, as well as palm trees. As eating this research study and analyze the impact of agricultural and human waste in the groundwater pollution of the study area and their suitability for various uses of life. The study relied on the collection and analysis of five models for selected areas of groundwater for the area between the Indian and the Shatt al-Kifl table. And for each model (10) elements of chemical and physical for the year (2015) and found that it is not contaminated groundwater in the study area.

المصادر

١- اعنزه اياد بركات ،علوم الأرض ،ط١، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان الاردن ، ٢٠٠٨.

٢-البديري، نجاح كاظم، دراسة الخواص الكيمياوية للمياه الجوفية في مدينة الحلة ومعرفة مصادرها ، مجلة جامعة بابل ،العلوم الهندسية المجلد الخامس ، ٢٠٠٠ .

٣-زويني، محمد علي ،التلوث الكيمياوي مركز دراسات الطاقة العالمية،لندن،٢٠٠٨ .

٤-الزوركة، محمد خميس البيئة ومحاور تدهورها وآثارها على صحة الانسان، بدون رقم طبعه دار المعرفة الجامعية،٢٠٠٠.

٥-كربل،عبد الاله رزوقي، التباين المكاني لكفاية انظمة الصرف (البزل)، واستصلاح الاراضي في محافظة بابل أطروحة دكتوراه،(غ٠م)،كلية الآداب، جامعة بغداد،٢٠٠١.

٦-المانع جواد كاظم، هيدروكيميائية المياه الجوفية وعلاقتها بمعدنية رسوبيات المياه لمناطق مختارة من محافظة بابل ،رسالة ماجستير ،(غ٠م)،كلية العلوم جامعة بغداد،٢٠٠٣ .

٧-الاسدي، كفاح صالح ،أثر المخلفات الزراعية على تلوث المياه السطحية في النجف مجلة بابل للعلوم الانسانية، المؤتمر العلمي لكلية التربية الاساسية ،المجلد الثاني،٢٠٠٧ .

٨-العاني، سعدي عبد الجبار ،هيدروجي وكيمياء مياه الينابيع الطبيعية الممتده من هيت الى السماوة -الصحراء الغربية-العراق،رسالة ماجستير (غ.م)، كلية العلوم ،جامعة بغداد،١٩٨٦.

٩-العمري فاروق صنع الله ،مبادئ علم الجيولوجيا، ط١،دار الكتاب الجديد، ٢٠٠١ .

١٠-العاني ،ثائر صالح محمد ، دراسة جيوكيميائية ورسوبية لمناطق سباخ وسط وجنوب العراق،رسالة ماجستير (غ٠م)،كلية العلوم ،جامعة بغداد،١٩٨٦.